



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Akt nzeichen: P 39 41 612.7  
22 Anmeldetag: 16. 12. 89  
43 Offenlegungstag: 20. 6. 91

DE 39 41 612 A 1

71 Anmelder:  
Behr GmbH & Co, 7000 Stuttgart, DE

74 Vertreter:  
Wilhelm, H., Dr.-Ing.; Dauster, H., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 7000 Stuttgart

72 Erfinder:  
Maus, Ralf, Dipl.-Ing., 7015 Korntal, DE

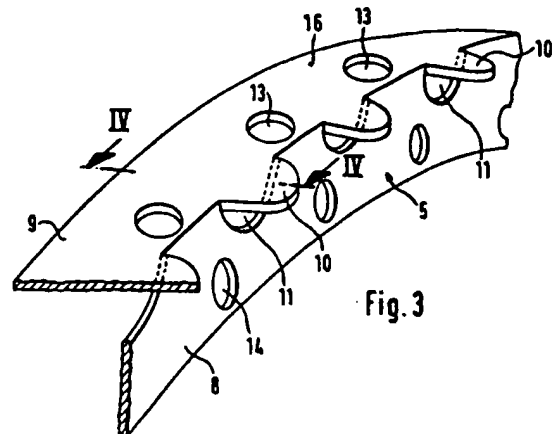
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:  
NICHTS ERMITTELT

54 Lüfterrad aus Kunststoff

57 Kunststofflüfter mit eingegossenen Stahlnaben sind, wenn die Verstärkung des Kunststoffteiles gleichmäßig sein soll, aufwendig herzustellen.

Es wird vorgesehen, bei einer in das Lüfterrad eingegossenen topfförmigen Scheibe dem von der Scheibenebene aus nach einer Seite abstehenden Topfrand nach der anderen Seite abstehende Laschen zuzuordnen, die aus dem radial verlaufenden Teil der Scheibe ausgestanzt und nach außen hochgebogen sind. Die Ringnabe kann dann aus einem Stahlteil gestanzt und gebogen werden. Der Herstellungsaufwand ist geringer.

Verwendung zur Verstärkung der Naben von Lüfterrädern für die Kühlung einer Verbrennungskraftmaschine.



DE 39 41 612 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Lüfterrad aus Kunststoff, das mit einer eingegossenen Stahlscheibe als Nabe zur Befestigung an einem angetriebenen Teil versehen ist, insbesondere für die Kupplung des Lüfters für die Kühlung einer Verbrennungskraftmaschine, wobei die Stahlscheibe an ihrem äußeren, im Kunststoff eingebetteten Umfang zu einem koaxial zur Lüfterradachse verlaufenden Topfrand umgebogen ist.

Bei Kunststofflüftern bekannter Art, die insbesondere zur Motorkühlung bei Kraftfahrzeugen eingesetzt werden, sind üblicherweise Stahlnaben in den Kunststoff eingegossen, die dazu dienen, den Nabering des Lüfters zu verstärken und eine stabile und exakte Verbindung zum Antriebselement, zum Beispiel zur Lüfterkupplung zu ermöglichen. Dabei ist es bekannt, zur Versteifung auch des Kunststoffteiles der Nabe die eingebettete Stahlscheibe außen umzubiegen, so daß sie einen topfartigen Ring bildet (DE-A 36 40 776). Kunststofflüfterräder dieser Art sind dann zwar auf einer Seite ihres Kunststoffteiles durch den umgebogenen Topfrand verstärkt, nach der anderen Seite hin aber fehlt eine solche Versteifung. Hier können Fliehkräfte und Biegemomente daher nicht durch die Stahlnabe abgefangen werden.

Bekannt ist es daher auch, zwei topfartig ausgebildete Stahlnabenringe mit ihrem Scheibenteil aneinanderzulegen und jeweils die Topfränder voneinander wegweisen zu lassen. Auf diese Weise ergibt sich ein T-förmiges Querschnittsprofil des im Kunststoff eingebetteten Stahlkörpers, der zwar für eine ausreichende Verstärkung des Kunststoffnabenteiles sorgen kann, die Herstellung solcher Lüfterräder aber sehr aufwendig macht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Lüfterrad der eingangs genannten Art so auszugestalten, daß die gewünschte Verstärkung der Nabe nur durch Einsetzen eines Stahlnabenringes in einfacher Weise erreicht wird.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird bei einem Lüfterrad der eingangs genannten Art vorgesehen, daß dem von der Scheibenebene aus nach einer Seite abstehenden Topfrand nach der anderen Seite abstehende Laschen zugeordnet sind, die aus dem radial verlaufenden Teil der Scheibe herausgestanzt und nach außen hochgebogen sind.

Durch diese Ausgestaltung erhält auch der an sich nur nach einer Seite topfartig ausgebildete Nabering mit ihm zusammenhängende Verstärkungsstege, die dem Stahlteil im Bereich des Kunststoffes abwechselnd einen T-förmigen Querschnitt verleihen und daher auch für eine ausreichende Verstärkung im Bereich der Nabe sorgen. Die Ringnabe kann aus einem Stahlteil gestanzt und gebogen werden. Das nachträgliche Zusammensetzen von zwei Teilen und der damit verbundene Herstellungsaufwand entfällt.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen. So können nach den Merkmalen des Anspruches 2 die Laschen etwa so nach außen gebogen werden, daß sie zusammen mit dem Topfrand auf einer gemeinsamen zylindrischen Fläche liegen, die koaxial zur Lüfterachse verläuft. Zweckmäßig ist es nach Anspruch 3, diese Laschen mit einer halbkreisförmigen Kontur zu versehen, weil dann im Bereich der durch das Hochbiegen der Lappen verbleibenden Stanzöffnungen keine unerwünschten örtlichen Spannungsspitzen durch Ecken oder Kanten auftreten können. Zusätzliche Öffnungen, die in dem axial verlaufenden

Topfrand vorgesehen werden, sorgen für eine innige Verbindung zwischen Stahl und Kunststoff.

Nach den Merkmalen der Unteransprüche 6 bis 8 werden die ausgestanzten und hochgebogenen Lappen bei dem Stanz- und Biegevorgang in etwas anderer Weise verformt als es der Zylinderfläche des umlaufenden Topfrandes entspricht. Diese Formgebung der Laschen (Krümmung bzw. Sicke) dient vorrangig zur Erhöhung der Eigensteifigkeit, also des Widerstandsmomentes bezüglich der Achsrichtung. Dadurch werden Biegemomente auf die Nabe, zum Beispiel durch Fliehkräfte und Axialkräfte am Lüfterblatt, besser aufgefangen.

Die Merkmale der Ansprüche 9 bis 11 bringen ebenfalls eine bessere Stabilität der Stahlnabe im Kunststoffteil. Hier werden aber nicht die gesamten Laschen gebogen, sondern es wird jeweils nur in der Mitte jeder Lasche eine nach einer Seite, vorzugsweise nach außen gerichtete Ausprägung vorgesehen.

Die Erfindung ist anhand eines Ausführungsbeispiels in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht der Hälfte einer Lüfterkupplung mit einem daran befestigten Lüfterrad gemäß der Erfindung,

Fig. 2 die Stirnansicht eines Teiles des Lüfterrades mit der Kupplung nach Fig. 1,

Fig. 3 eine perspektivische Teildarstellung des für das Lüfterrad der Fig. 1 und 2 verwendeten Stahlnabenringes,

Fig. 4 die schematische Darstellung der Verankerung des Stahlnabenringes der Fig. 3 in dem Kunststofflüfterrad,

Fig. 5 eine Variante der Formgebung der hochgebogenen Laschen, wie sie in den Fig. 3 und 4 gezeigt sind,

Fig. 6 den Schnitt durch den Nabering und die Lasche der Fig. 5 längs der Schnittlinie VI-VI und

Fig. 7 eine weitere Variante der Laschenausbildung des Stahlnabenringes nach der Erfindung in einer Darstellung ähnlich Fig. 5.

In den Fig. 1 und 2 ist das Gehäuse (1) einer Flüssigkeitsreibungskupplung gezeigt, die in bekannter Weise ausgebildet ist und beispielsweise temperaturabhängig die Drehzahl eines mit ihr drehfest verbundenen Lüfterrades (2) regeln kann. Der Aufbau solcher Flüssigkeitsreibungskupplungen ist bekannt (zum Beispiel DE-A 36 40 776 — D 7834) und braucht hier nicht im einzelnen erörtert zu werden.

Um das Lüfterrad (2), das aus Kunststoff hergestellt ist, ausreichend stabil mit dem Kupplungsgehäuse (1) verbinden zu können, ist in eine umlaufende Nabe (3) des Lüfterrades (2), von der aus sich die einzelnen Lüfterschaukeln (4) etwa radial nach außen erstrecken, ein Stahlnabenring (5) eingegossen, der über seinen Umfang verteilt angeordnete Befestigungsbohrungen (6), im Ausführungsbeispiel drei, aufweist und über diese mit Schrauben an entsprechenden Befestigungsstellen des Kupplungsgehäuses (1) angeschraubt ist.

Die Fig. 3 zeigt den Stahlnabenring (5) der Fig. 1, ehe er in der Kunststoffnabe (3) eingesetzt und vom Kunststoff ummantelt ist. Es ist zu erkennen, daß der Stahlnabenring (5) einen radial zur Drehachse (7) des Lüfterrades (2) verlaufenden Ringscheibenbereich (8) aufweist, der außen (s. auch Fig. 4) in einen umlaufenden Topfrand (9) umgebogen ist, der beim Ausführungsbeispiel rechtwinklig zu der Radialebene des Scheibenteiles (8) verläuft. Aus dem radial verlaufenden Scheibenteil (8) sind aber im Bereich des Topfrandes (9) Laschen (10) mit

etwa halbkreisförmiger Gestalt herausgestanzt und in etwa fluchtend zu der Zylinderfläche (16) des Topfrandes (9) hochgebogen worden. In dem Scheibenteil (8) entstehen daher Öffnungen (11), die der Kontur der Laschen (10) entsprechen, die bei der Herstellung, wie Fig. 4 schematisch zeigt, aus dem Bereich dieser Öffnungen (11) im Sinn des Pfeiles (12) hochgebogen worden sind. Diese Öffnungen werden daher dann, wenn der Stahlnabenring (5) im Bereich seines Topfrandes (9) mit Kunststoff ummantelt wird, ganz oder teilweise vom Kunststoff durchdrungen, der daher eine innige Verbindung mit dem Stahlteil eingeht. Um dies zu fördern, ist auch der Topfrand (9) noch mit am Umfang verteilten Öffnungen (13) versehen, die ebenfalls dazu dienen, die Verbindung innerhalb der Kunststoffnabe (3) zu verbessern.

Im scheibenförmigen Bereich (8) sind außerdem Öffnungen (14) angeordnet, die aber außerhalb des Bereiches des Kunststoffes der Nabe (3) liegen. Diese Öffnungen dienen, wie den Fig. 1 und 2 entnommen werden kann, dazu, eine Verbindung der zwischen den Kühlrippen (15) bestehenden Zwischenräume mit dem stirnseitigen Bereich vor dem Scheibenteil (8) der Lüfternabe (3) herzustellen. Die Öffnungen (14) bilden daher Durchbrüche für den Luftdurchtritt.

Die Fig. 5 und 6 zeigen eine Variante der Ausbildung der Laschen (10'), die hier, anders als in der Fig. 3 und 4, nicht mit dem Topfrand (9) fluchten und daher nicht vollständig in der Zylinderfläche (16) liegen, in der auch der Topfrand (9) verläuft. Die Laschen (10') sind vielmehr auf einer etwas gegenüber der Zylinderfläche (16) des Topfrandes (9) nach innen versetzten Zylinderfläche angeordnet, weisen in ihrer Mitte aber eine sickenförmige Ausprägung (17) auf, deren radial äußerste Kante wiederum in etwa mit der Zylinderfläche (16) des Topfrandes (9) fluchtet. Bei dieser Ausgestaltung wird die in Umfangsrichtung gesehene Projektion der Lasche (10') (s. Fig. 6) größer als im Fall der Laschen (10) (Fig. 4) des ersten Beispiels. Die Laschen (10') werden dadurch eigensteifer und können Biegemomente auf die Nabe, die zum Beispiel durch Fliehkräfte oder Axialkräfte am Lüfterblatt auftreten, besser auffangen. Die Formgebung bewirkt aber auch, daß die Übertragung von Drehmomenten begünstigt wird. Die schräge Frontseite (18), die bedingt ist durch den halbkreisförmigen Verlauf der Stirnseiten der Laschen (10') kann diesen Effekt verstärken.

Die Fig. 7 zeigt schematisch eine weitere Variante, bei der die Laschen (10') eine Wölbung erhalten, die von der Krümmung der Zylinderfläche (16) des Topfrandes (9) abweicht. Wie Fig. 7 zeigt, besitzt die Zylinderfläche (16) des Topfrandes (9) den Radius (R). Die Laschen (10') weisen jedoch eine Krümmung um einen wesentlich kleineren Radius (r) auf, dessen Mittelpunkt (19) allerdings auf einem Radius liegt, der durch die Drehachse (7) des Lüfterrades und damit auch durch den Mittelpunkt des Radius (R) verläuft. Auch in diesem Fall ergeben sich in Umfangsrichtung gesehene Projektionen der Laschen (10'), welche die Übertragung von Umfangskräften zwischen Kunststoff und Stahlteil verbessern.

#### Patentansprüche

1. Lüfterrad aus Kunststoff, das mit einem eingegossenen Stahlring als Nabe zur Befestigung an einem angetriebenen Teil versehen ist, insbesondere für die Kupplung des Lüfters für die Kühlung

einer Verbrennungskraftmaschine, wobei der Stahlring an seinem äußeren, im Kunststoff eingebetteten Umfang zu einem koaxial zur Lüfterachse verlaufenden Topfrand umgebogen ist, dadurch gekennzeichnet, daß dem von der radialen Ringebene (8) aus nach einer Seite abstehenden Topfrand (9) nach der anderen Seite abstehende Laschen (10, 10', 10'') zugeordnet sind, die aus dem radial verlaufenden Teil (8) des Ringes herausgestanzt und nach außen hochgebogen sind.

2. Lüfterrad nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Topfrand (9) und die Laschen (10) etwa in einer gemeinsamen zylindrischen Fläche (16) liegen, die koaxial zur Lüfterachse (7) verläuft.

3. Lüfterrad nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die ausgestanzten Laschen (10, 10', 10'') in etwa halbkreisförmige oder elliptische Kontur haben.

4. Lüfterrad nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzliche Öffnungen (13) im Topfrand (9) vorgesehen sind.

5. Lüfterrad nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß im radial verlaufenden Teil (8) des Ringes Belüftungsöffnungen (14) vorgesehen sind.

6. Lüfterrad nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Laschen (10', 10'') mit einer von der vom Umfang des Topfrandes (9) gebildeten Zylinderfläche (16) abweichenden Kontur versehen sind.

7. Lüfterrad nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Laschen in Achsrichtung gesehen die Form von Zylinderteilflächen aufweisen, deren Krümmungsradius (r) kleiner als der Radius (R) der Zylinderfläche (16) des Topfrandes (9) ist und von einem Mittelpunkt (19) ausgeht, der innerhalb der Zylinderfläche (16) liegt.

8. Lüfterrad nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Mittelpunkt (19) des Krümmungsradius (r) der Laschen (10'') auf einem Radius der Zylinderfläche (16) des Topfrandes (9) liegt.

9. Lüfterrad nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Laschen (10') mit einer axial verlaufenden Ausprägung (17) versehen sind.

10. Lüfterrad nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausprägung (17) in der Mitte der Laschen (10') angeordnet und nach außen gerichtet ist.

11. Lüfterrad nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die radial äußerste Kontur der Ausprägung (17) in der Zylinderfläche (16) des Topfrandes (9) verläuft.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

— Leerseite —

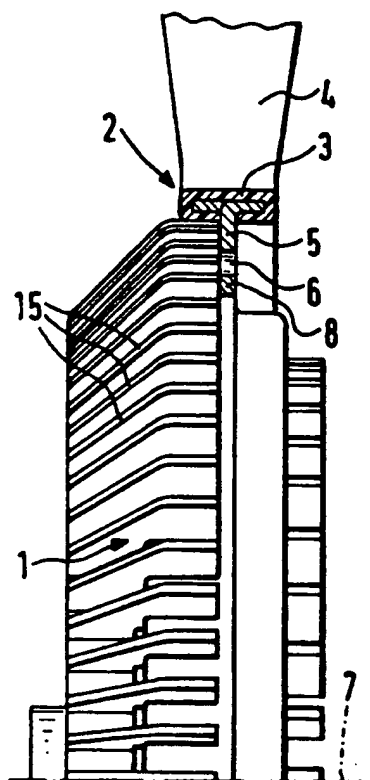


Fig. 1

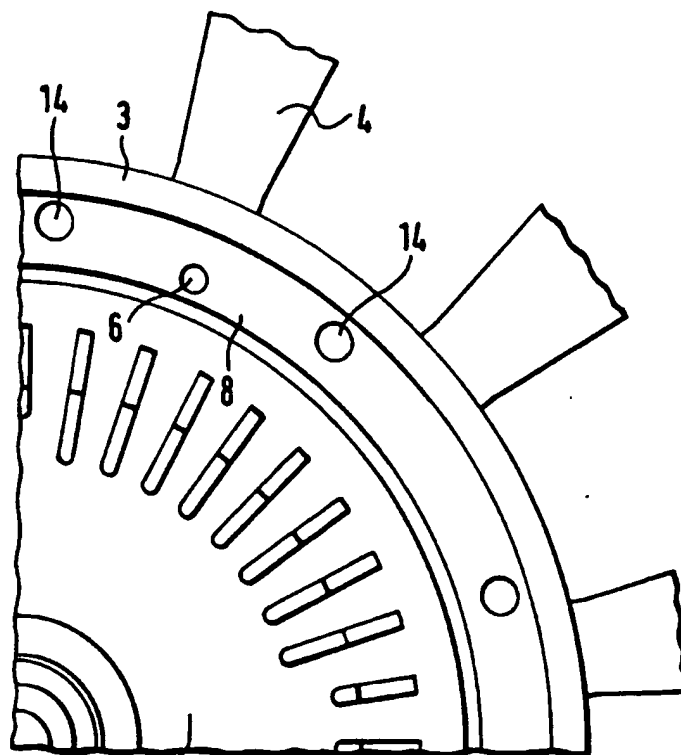


Fig. 2

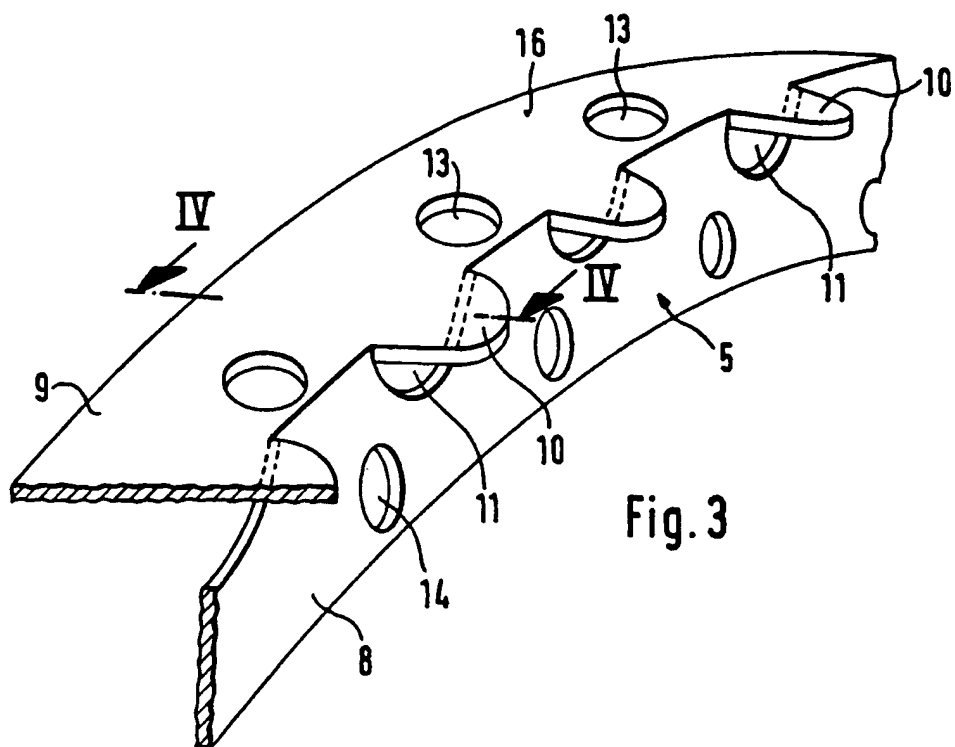


Fig. 3

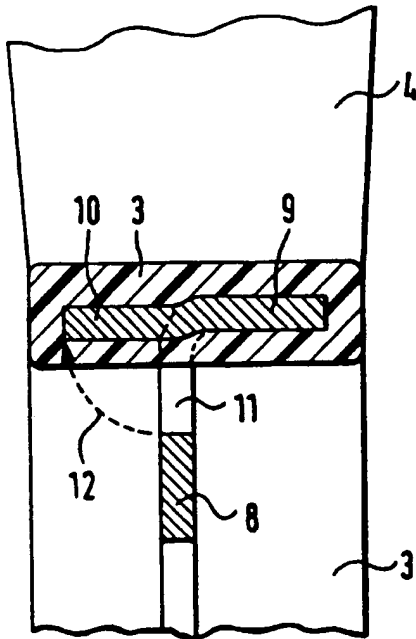


Fig. 4

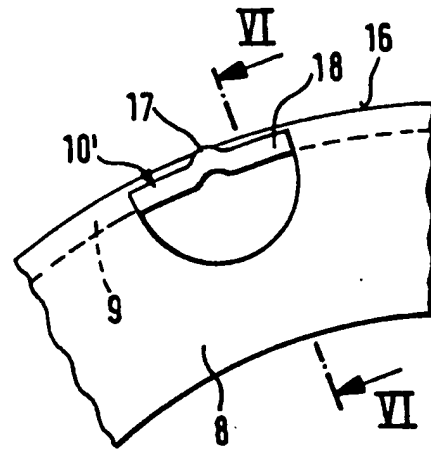


Fig. 5

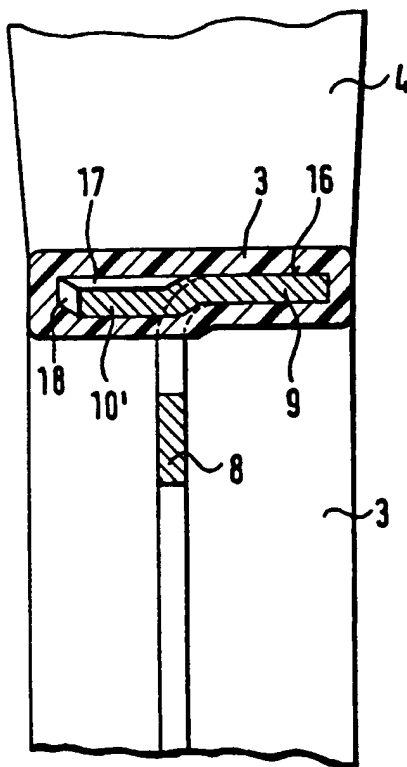


Fig. 6

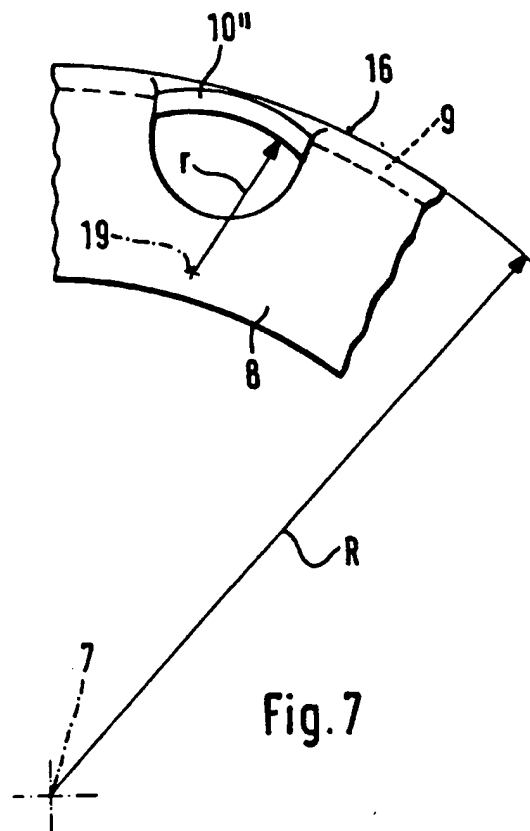


Fig. 7